

## BESCHREIBUNG

### SCHWEIßZANGE

Die Erfindung betrifft eine Schweißzange mit zwei relativ zueinander beweglichen Schweißzangenarmen, von denen wenigstens ein erster relativ zu einem Antriebsgehäuse zwischen einer Einschub- und einer Schweißstellung verstellbar gelagert ist, in welcher Schweißstellung ein zu verschweißendes Werkstück zwischen im Wesentlichen aneinander zuweisenden Schweißkontakten an Enden der Schweißzangenarme geklemmt ist.

Solche Schweißzangen werden beispielsweise bei der Automobilherstellung entlang von Fertigungsstraßen eingesetzt. Sie dienen zum Verschweißen von Blechen als Werkstücken, wobei die entsprechenden Schweißkontakte auf gegenüberliegenden Seiten der Bleche mit in der Regel vorbestimmter Kraft aufgedrückt und dann ein Schweißpunkt oder dergleichen gesetzt wird. Dabei wird die Schweißzange durch eine entsprechende Handhabungseinrichtung so bewegt, dass der zweite Schweißzangenarm mit dem entsprechenden Schweißkontakt an das zu verschweißende Blech angenähert wird und anschließend der erste Schweißzangenarm in seine Schweißstellung verstellt wird, in der die Bleche zwischen den Schweißkontakten mit entsprechender Anpresskraft geklemmt sind.

Eine entsprechende Anpresskraft kann in diesem Zusammenhang bis zu einigen kN oder eventuell auch noch mehr betragen. Sind die entsprechenden Schweißkontakt nicht genau zur Aufnahme dieser Anpresskraft zueinander ausgerichtet, treten Querkräfte auf, die ebenfalls im Bereich von einigen kN liegen können, je nach Fehler bei der Ausrichtung der Schweißkontakte zueinander.

Die Querkräfte können dabei so groß werden, dass entweder die Schweißzangenarme, deren Lager oder andere Teile der Schweißzange beschädigt werden.

Aus der Praxis ist es bekannt, zur Aufrechterhaltung einer genauen Ausrichtung der Schweißzangenarme zueinander und damit zur relativ genauen Zusammenführung der Schweißkontakte beispielsweise den ersten Schweißzangenarm am zweiten Schweißzangenarm verschieblich zu lagern. Diese Lagerung ist in der Regel außerhalb des Antriebsgehäuses zwischen diesem und den Schweißkontakten angeordnet. Zwar ergibt sich durch eine solche Lagerung eine gute Ausrichtung der Schweißkontakte zueinander, allerdings ist der Freiraum zwischen den Schweißzangenarmen durch die Lagerung eingeschränkt, so dass der Raum zwischen den Schweißzangenarmen nur noch begrenzt zur Aufnahme eines entsprechenden Werkstücks nutzbar ist. Ist weiterhin der Abstand zwischen den Schweißzangenarmen relativ groß, so muss auch die Lagerung mit entsprechender Größe ausgebildet sein.

Eine solche Lagerung erschwert weiterhin die Montage oder Demontage der Schweißzangenarme, da die Lagerung entsprechend ebenfalls montiert oder demontiert werden muss.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schweißzange der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass mit relativ geringem konstruktivem Aufbau und ohne Einschränkung des Freiraums zwischen den Schweißzangenarmen diese zum Kontaktieren des Werkstücks mit den Schweißkontakten genau relativ zueinander verstellbar sind.

Diese Aufgabe wird im Zusammenhang mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die Schweißzange ein insbesondere selbsttragendes, entlang des Antriebsgehäuses bewegliches Verschiebegehäuse aufweist, welches eine den ersten Schweißzangenarm außerhalb des Antriebsgehäuses abstützende Halteeinrichtung aufweist.

Dadurch sind die Schweißzangenarme nicht direkt aneinander geführt, sondern der erste Schweißzangenarm wird durch die Halteeinrichtung während seiner Verstellung zwischen Ausschub- und Schweißstellung abgestützt. Die Halteeinrichtung ist Teil eines Verschiebegehäuses, das entlang des Antriebsgehäuses beweglich ist. Die Halteeinrichtung kann an einer auswählbaren Stelle des zweiten Schweißzangenarmes mit ebenfalls

ausgewählter Ausrichtung relativ zum Schweißzangenarm angeordnet werden. Es besteht die Möglichkeit, dass das Verschiebegehäuse und damit die Halteeinrichtung sich in geringerem Maße als der erste Schweißzangenarm bewegen, so dass bei ausreichender Abstützung des Schweißzangenarms durch die Halteeinrichtung zusätzlich eine Relativbewegung zwischen diesen stattfindet.

Um allerdings eine solche Relativbewegung und eine entsprechende Lagerung zwischen erstem Schweißzangenarm und Halteeinrichtung zu vermeiden, kann die Halteeinrichtung zusammen mit dem ersten Schweißzangenarm zwischen dessen Einschub- und Schweißstellung beweglich sein. Entsprechend bewegt sich auch das Verschiebegehäuse.

Es sind verschiedene Arten denkbar, das Verschiebegehäuse relativ zum Antriebsgehäuse zu bewegen. Um eine kompakte Schweißzange zu erhalten und gleichzeitig die auftretenden Kräfte günstig in das Antriebsgehäuse einleiten zu können, kann das Verschiebegehäuse direkt am Antriebsgehäuse über wenigstens eine Linearführung, insbesondere Gleitführung beweglich gelagert sein. Dadurch sind andere Lagerungen oder Führungen getrennt vom Antriebsgehäuse für das Verschiebegehäuse nicht notwendig, wodurch der gesamte Aufbau der Schweißzange vereinfacht und kompakter ist. Die Lagerung des Verschiebegehäuses kann allerdings auch an einem anderen Teil der Schweißzange erfolgen.

Ein einfaches Ausführungsbeispiel einer solchen Linear- oder Gleitführung kann darin gesehen werden, dass die Führung wenigstens eine Führungsschiene und zumindest einen Laufwagen aufweist, welche relativ zueinander beweglich sind.

Führungsschiene und Laufwagen können dabei jeweils entweder dem Antriebsgehäuse beziehungsweise dem anderen Teil der Schweißzange oder dem Verschiebegehäuse zugeordnet sein. Um insbesondere bei der Montage die Zuordnung von Führungsschiene und Laufwagen zu vereinfachen, kann die Führungsschiene am Verschiebegehäuse und der Laufwagen am Antriebsgehäuse insbesondere jeweils lösbar befestigt sein. Die folgenden Ausführungen zu Linear- oder Gleitführung gelten analog auch für deren Anordnung zwischen anderem Teil der Schweißzange und Verschiebegehäuse.

Da sich das Verschiebegehäuse relativ zum Antriebsgehäuse bewegt, kann der Laufwagen am Antriebsgehäuse unverschieblich fixiert sein, so dass die Führungsschiene sich zusammen mit dem Verschiebegehäuse im Laufwagen verschieben lässt.

Um die Stabilität zwischen Verschiebegehäuse und Antriebsgehäuse zu erhöhen und eine hohe Genauigkeit bei der Verstellung des ersten Schweißzangenarms zu gewährleisten, können zumindest zwei Laufwagen in Verschieberichtung der Führungsschiene beabstandet zueinander angeordnet sein. Diese Laufwagen können insbesondere näher an dem Ende des Antriebsgehäuses angeordnet sein, von dem sich der erste Schweißzangenarm erstreckt.

Um eine sogenannte Lebensdauerschmierung für Führungsschiene und Laufwagen zu ermöglichen, kann der Laufwagen ein Schmiermittelepot aufweisen oder ein solches kann dem Laufwagen zugeordnet sein.

Zur weiteren Stabilisierung der Verbindung zwischen Verschiebegehäuse und Antriebsgehäuse ist es möglich, beispielsweise drei, vier oder mehr Führungsschienen und eine entsprechende Anzahl von Laufwagen vorzusehen, die entsprechend zwischen den Gehäusen angeordnet und miteinander in gleitendem Kontakt sind.

Ein einfach aufgebautes Verschiebegehäuse kann darin gesehen werden, dass dieses zwei im Wesentlichen symmetrisch angeordnete, sich in Verschieberichtung erstreckende Gehäusehälften aufweist, welche zumindest an ihren Enden in Verschieberichtung durch eine vordere und/oder hintere Stirnplatte insbesondere lösbar miteinander verbunden sind. Die Verbindung von Stirnplatten und Gehäusehälften kann beispielsweise durch Schrauben oder dergleichen erfolgen. Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, dass zumindest eine der Stirnplatten einteilig mit den Gehäusehälften ausgebildet ist. Durch die Verwendung solcher Gehäusehälften können unterschiedliche Wärmeausdehnungen von Antriebsgehäuse und Verschiebegehäuse leichter kompensiert werden.

Durch die im Wesentlichen symmetrische Anordnung der Gehäusehälften, können diese denselben Aufbau aufweisen, so dass insgesamt die Herstellung der Gehäusehälften

vereinfacht ist. Außerdem können die Gehäusehälften beliebig miteinander ausgetauscht oder kombiniert werden.

Um das Antriebsgehäuse in größerem Umfang durch das Verschiebehäuser abzudecken, können die Gehäusehälften in etwa C-förmig ausgebildet sein und zwischen zwei aufeinander zuweisenden oberen Enden der Gehäusehälften kann ein Abdeckblech angeordnet sein. Durch Zusammenbau der Gehäusehälften mittels der Stirnplatten und Anordnen des Abdeckbleches ergibt sich so ein im Wesentlichen ebenfalls C-förmiges Verschiebehäuser, das zumindest teilweise das Antriebsgehäuse umgibt. Es besteht ebenfalls die Möglichkeit ein einteiliges im Wesentlichen C- oder U-förmiges Verschiebehäuser zu verwenden.

Günstig kann es sein, an jeder Gehäusehälfte zwei Führungsschienen vorzusehen, wobei eine entsprechende Anzahl von Laufwagen außen auf dem Antriebsgehäuse angeordnet sind.

Zur vereinfachten Anordnung des Abdeckbleches ist es ausreichend, wenn Einstecknuten zur umlaufenden Halterung des Abdeckbleches in den oberen Enden der Gehäusehälften und aneinander zuweisenden Innenseiten der Stirnplatten ausgebildet sind. Dadurch wird das Abdeckblech einfach mit seinem entsprechenden Rand in die Einstecknuten eingesteckt und ist dort nach Fixierung der Gehäusehälften mittels der Stirnplatten sicher gehalten.

Um die Führungsschienen zur genauen Führung des ersten Schweißzangenarms zwischen Einschub- und Schweißstellung ausrichten zu können, kann jede Gehäusehälfte auf ihrer Innenseite zwei in Verschieberichtung verlaufende Schienenvertiefungen zumindest zum Einsetzen von einem unteren Ende der entsprechenden Führungsschienen aufweisen.

Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, dass die Führungsschienen einteilig mit den Gehäusehälften ausgebildet sind.

Zur Befestigung der Führungsschiene in der Schienenvertiefung sind unterschiedliche Möglichkeiten denkbar. Die Führungsschiene könnte beispielsweise in die Schienenvertiefung eingesetzt und dann angeschweißt werden. Konstruktiv einfacher und für den Austausch der Führungsschiene besser geeignet ist allerdings ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Führungsschiene in der zugehörigen Schienenvertiefung lösbar und insbesondere durch Verschrauben befestigt ist. Eine entsprechende Verschraubung kann von der Außenseite der zugehörigen Gehäusehälfte beziehungsweise dem Verschiebegehäuse her erfolgen, so dass die Führungsschienen beim Anschrauben in die Schienenvertiefungen hineingezogen werden.

Um die Führungsschienen nicht nur kraftschlüssig, sondern auch formschlüssig in den entsprechenden Schienenvertiefungen zu halten, kann ein Fixierschlitz sich in Höhenrichtung der Führungsschiene in der Gehäusehälfte erstrecken, der entlang der Schienenvertiefungen verläuft und in diese mündet oder benachbart zu dieser angeordnet ist. Um dabei durch elastische Verformung der Gehäusehälfte mittels des Fixierschlitzes die Führungsschiene formschlüssig in der Schienenvertiefung zu fixieren, sind eine Anzahl quer zum Fixierschlitz verlaufender Klemmbohrungen zum Einschrauben entsprechender Klemmschrauben in jeder Gehäusehälfte ausgebildet. Werden die entsprechenden Klemmschrauben in die Klemmbohrungen eingeschraubt, wird der Fixierschlitz durch elastische Deformation der Gehäusehälfte zusammengepresst und damit die Schienenvertiefung quer zur Führungsschiene und zur formschlüssigen Halterung der Führungsschiene verengt.

Eine weitere Möglichkeit zur ergänzenden formschlüssigen Halterung der Führungsschienen kann darin gesehen werden, dass die Schienenvertiefung zwei mit unterschiedlichen Tiefen ausgebildete, aneinander angrenzende Vertiefungsabschnitte aufweist, wobei im ersten Vertiefungsabschnitt mit geringerer Tiefe das untere Ende der Führungsschiene und in dem zweiten Vertiefungsabschnitt mit größerer Tiefe eine Druckleiste angeordnet ist, welche die Führungsschiene innerhalb der Schienenvertiefung relativ zu einer Schienenreferenzkante insbesondere lösbar fixiert. Das heißt, durch die Druckleiste wird im Wesentlichen eine in ihrer Breite in gewissen Maßen variable Schienenvertiefung gebildet, wobei die Führungsschiene einseitig durch die Schienenreferenzkante und auf der anderen Seite durch die Druckleiste fixiert ist.

Es besteht die Möglichkeit, dass die Schienenreferenzkante durch eine Stufenkante zwischen den beiden Vertiefungsabschnitten und/oder durch eine der Druckleiste relativ zur Führungsschiene gegenüberliegende Randkante der Schienenvertiefung gebildet ist.

Um die Druckleiste in einfacher Weise in dem zweiten Vertiefungsabschnitt anordnen zu können, kann die Druckleiste lösbar innerhalb des zweiten Vertiefungsabschnitt befestigt und in Richtung zur Schienenreferenzkante kraftbeaufschlagbar sein.

Bei einem einfachen Ausführungsbeispiel kann die Kraftbeaufschlagung der Druckleiste durch seitlich angeordnete Schrauben und insbesondere Madenschrauben erfolgen.

Die Führung des Verschiebegehäuses relativ zum Antriebsgehäuse kann in ihrer Genauigkeit verfeinert werden, wenn beispielsweise die Laufwagen gegen eine außen am Antriebsgehäuse ausgebildete, sich in Verschieberichtung erstreckende Wagenreferenzkante andrückbar sind.

Das Andrücken kann analog zur Führungsschiene erfolgen, indem beispielsweise Schrauben und insbesondere Madenschrauben vorgesehen sind.

Erfindungsgemäß besteht die Möglichkeit, innerhalb des Antriebsgehäuses eine Antriebseinrichtung zu verwenden, wie sie beispielsweise in der DE 20 201 734 des gleichen Anmelders offenbart ist. Eine solche Antriebseinrichtung weist als mechanische Verstelleinrichtung in Verschieberichtung einen Gewindetrieb mit Gewindespindel und Gewindemutter auf. Die Gewindemutter ist dabei drehbar, aber axial fixiert und die Gewindespindel ist drehfest, aber axial verstellbar angeordnet. Um mittels der Gewindespindel die als Halteeinrichtung ausgebildete vordere Stirnwand des Verschiebegehäuses in einfacher Weise zum Verstellen des ersten Schweißzangenarms zwischen Einschub- und Schweißstellung zu verschieben, kann die Gewindespindel mit ihrem Auszubende in einer auf der Innenseite der vorderen Stirnplatte ausgebildete Vertiefung insbesondere drehfest eingreifen und dort mit der vorderen Stirnplatte lösbar befestigt sein.

Eine direkte Verbindung von erstem Schweißzangenarm und beispielsweise Gewinde-spindel ist in diesem Zusammenhang nicht notwendig, stattdessen kann der erste Schweißzangenarm an der Innenseite gegenüberliegenden Außenseite der vorderen Stirnplatte insbesondere lösbar befestigt sein.

Um ein Eindringen von Schmutz oder dergleichen zwischen Antriebsgehäuse und Verschiebegehäuse auch im Bereich von unteren Enden der Gehäusehälften zu vermeiden, können Abdeckbleche an unteren Enden der Gehäusehälften in Richtung Antriebsgehäuse vorstehen.

Wird die Schweißzange durch eine entsprechende Handhabeeinrichtung innerhalb des Raums bewegt, so kann sie in Stellungen angeordnet sein, in denen nach Ausschalten der entsprechenden Antriebseinrichtung der erste Schweißzangenarm und ebenfalls das Verschiebegehäuse sich selbsttätig aufgrund der wirkenden Schwerkraft bewegen. Um dies aus Gründen des Unfallschutzes zu vermeiden, kann die Antriebseinrichtung eine insbesondere magnetisch arbeitende Bremseinrichtung aufweisen, die bei Abschalten der Antriebseinrichtung ein Drehen der Gewindemutter und ein Ausfahren der Gewinde-spindel unterbindet.

Um eine Reibung zwischen Führungsschiene und Laufwagen so gering wie möglich zu gestalten, kann der Laufwagen umlaufende Rollkörper wie Kugeln oder dergleichen zur Reibungsverminderung aufweisen. Entlang dieser Rollkörper wird sich dann in an sich bekannter Weise die Führungsschiene bei Bewegung des Verschiebegehäuses bewegen.

Um das Verschiebegehäuse in Verschieberichtung so kurz wie möglich gestalten zu können, kann die hintere Stirnplatte im Wesentlichen umgekehrt U-förmig sein und mit ihrer U-Öffnung teilweise das Antriebsgehäuse umgreifen. Auf diese Weise ist es nicht notwendig, dass das Verschiebegehäuse mit einer so großen Länge in Verschieberichtung ausgebildet ist, die gewährleistet, dass das Antriebsgehäuse unabhängig von der Bewegung des Verschiebegehäuses immer von diesem zumindest teilweise umgeben ist.



Um je nach Anordnung der Schweißzange und verfügbarem Raum außerhalb der Schweißzange in einfacher Weise eine entsprechende Versorgung insbesondere der Antriebseinrichtung und deren Steuerung zu ermöglichen, kann das Antriebsgehäuse an einem dem ersten Schweißzangenarm abgewandten Ende, einen lösbaren hinteren Gehäuseabschnitt mit elektrischen Zuleitungen und/oder einer Steuerelektronik und/oder einem Drehzahlgeber oder dergleichen aufweisen, welcher hintere Gehäuseabschnitt in unterschiedlichen Drehstellungen relativ zum übrigen Antriebsgehäuse anordbar und befestigbar ist. Durch die unterschiedlichen Drehstellungen sind insbesondere die elektrischen Zuleitungen von unterschiedlichen Seiten an die Schweißzange heranführbar.

Um das Antriebsgehäuse in einfacher und sicherer Weise befestigen zu können, kann das Antriebsgehäuse seitlich vorstehende Befestigungsflansche zur lösbaren Befestigung an einer Grundplatte aufweisen. Die lösbare Befestigung kann durch entsprechende Schrauben oder dergleichen erfolgen. Diese Grundplatte kann der andere Teil der Schweißzange sein, zwischen welchem und dem Verschiebegehäuse die Linear-/Gleitführung(en) vorgesehen ist (sind), siehe die obigen Ausführungen.

Die Grundplatte kann Teil der Schweißzange sein, mit dem diese an beispielsweise einer Handhabungseinrichtung oder dergleichen befestigt wird. Die Grundplatte kann ebenfalls Teil der Handhabungseinrichtung sein.

Ist die Grundplatte Teil der Schweißzange, kann diese mit einer entsprechenden Handhabungseinrichtung direkt oder indirekt verbindbar sein.

Bei einer indirekten Verbindung mit der Handhabungseinrichtung kann zwischen dieser und der Grundplatte eine Zangenausgleichseinrichtung angeordnet sein. Eine solche Zangenausgleichseinrichtung dient beispielsweise zur räumlichen Ausrichtung der Schweißzange oder zumindest des zweiten Schweißzangenarms.

Um eine entsprechende Ausrichtung zu ermöglichen, kann die Zangenausgleichseinrichtung eine Verstelleinrichtung für den zweiten Schweißzangenarm und/oder das Antriebsgehäuse beziehungsweise die Grundplatte aufweisen.

Bei einem einfachen Ausführungsbeispiel kann die Verstelleinrichtung eine Verschiebeeinrichtung zwischen insbesondere Grundplatte und einem mit der Handhabungseinrichtung verbindbaren Grundrahmen und eine zugeordnete Antriebseinrichtung aufweisen. Die Antriebseinrichtung kann analog zur Antriebseinrichtung innerhalb des Antriebsgehäuses aufgebaut sein.

Ebenfalls analog zu den Gleitführungen zwischen Verschiebegehäuse und Antriebsgehäuse, kann auch die Verschiebeeinrichtung der Verstelleinrichtung zumindest zwei Führungsschienen und diesen zugeordnete Laufwagen aufweisen.

In diesem Zusammenhang kann es als vorteilhaft betrachtet werden, wenn die Führungsschienen am Grundrahmen lösbar fixiert sind und die Laufwagen entlang der Führungsschienen beweglich sind, wobei diese an der Grundplatte lösbar fixiert sind. Das heißt, die Anordnung von fixiertem und verschiebbarem Teil ist umgekehrt zur Anordnung zwischen Verschiebegehäuse und Antriebsgehäuse.

Wie bereits vorangehend erwähnt, kann es als günstig betrachtet werden, wenn zumindest jeweils zwei Laufwagen jeder Führungsschiene zugeordnet sind.

Laufwagen und Führungsschienen können wie bereits oben ausgeführt, kraftschlüssig an den entsprechenden Teilen befestigt werden, wobei es weiterhin als günstig betrachtet werden kann, wenn Laufwagen und/oder Führungsschienen an Grundplatte beziehungsweise Grundrahmen relativ zu Referenzkanten befestigt sind, so dass sich wie ebenfalls oben ausgeführt, zusätzlich eine formschlüssige Fixierung ergibt.

Um die zweite Schweißzange in diesem Zusammenhang einfach befestigen zu können, kann diese an einer relativ zum Antriebsgehäuse abgewandten Unterseite der Grundplatte an ihrem Befestigungsende lösbar befestigt sein. Dadurch ist auch der zweite Schweißzangenarm einfach montierbar oder demontierbar.

Um insgesamt eine Schweißzange mit geringen Abmessungen zu erhalten, die äußerst kompakt ausgebildet ist, können Antriebsgehäuse mit aufgesetztem Verschiebegehäuse, Grundplatte, Zangenausgleichseinrichtung und Grundrahmen im Wesentlichen ü-

bereinander angeordnet und in Verschieberichtung und/oder in Richtung quer zur Verschieberichtung im Wesentlichen gleiche Abmessungen aufweisen. Dadurch steht beispielsweise vom Antriebsgehäuse oder der Grundplatte kein Teil der Schweißzange vor, wodurch die Anordnung der Schweißzange in einem begrenzten Raum vereinfacht ist und gleichzeitig mögliche Verletzungen durch solche vorstehenden Teile der Schweißzange vermieden sind.

Um ein Eindringen von Schmutz oder dergleichen bei Bewegung des Verschiebegehäuses zur Verstellung des ersten Schweißzangenarms zwischen Einschub- in Schweißstellung zu vermeiden, kann ein Faltenbalg der Antriebseinrichtung mit einem Ende an der Innenseite der vorderen Stirnplatte und mit seinem anderen Ende insbesondere an einem Absatz innerhalb des Antriebsgehäuses lösbar befestigt sein. Dabei umgibt der Faltenbalg die Gewindemutter und die ausführende Gewindespindel.

Um die über das selbsttragende Verschiebegehäuse in die Schweißzange eingeleiteten Kräfte gut aufnehmen und ableiten zu können, kann zwischen den Stirnplatten und den Gehäusehälften und/oder der Grundplatte und dem Antriebsgehäuse oder dem Verschiebegehäuse eine formschlüssige Verbindung insbesondere durch Passstifte, Passfedern, Folie mit harten Teilchen oder dergleichen gebildet sein. Die Passstifte, -federn würden sich in diesem Zusammenhang zwischen den Stirnplatten und den Gehäusehälften oder dem Antriebs-/Verschiebegehäuse beziehungsweise dessem Befestigungsflansch und der Grundplatte erstrecken. Die Folie mit harten Teilchen kann als dünne Folie mit beidseitig angeordneten harten Teilchen aus Diamant, Korund oder dergleichen ausgebildet sein. Die harten Teilchen werden bei Befestigen der entsprechenden Teile, beispielsweise Stirnplatten und Gehäusehälften, in die jeweiligen Oberflächen der Teile eingedrückt und verkrallen sich dort unter Herstellung des entsprechenden Formschlusses.

Im Folgenden wird ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der in der Zeichnung beigefügten Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Schweißzange;
- Figur 2 einen Längsschnitt durch die Schweißzange nach Figur 1;
- Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III aus Figur 2;
- Figur 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV aus Figur 1, und
- Figur 5 einen Schnitt analog zu Figur 4 durch ein weiteres Ausführungsbeispiel.

In der Seitenansicht nach Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer Schweißzange 1 mit einem ersten Schweißzangenarm 2 und einem zweiten Schweißzangenarm 3 dargestellt. Eine solche Schweißzange wird aufgrund der Anordnung der Schweißzangenarme allgemein als C-Schweißzange bezeichnet.

Mittels einer Antriebseinrichtung 85, siehe auch Figur 2, ist der erste Schweißzangenarm 2 in Verschieberichtung 34 verschiebbar zwischen einer Einschubstellung 4 und einer Schweißstellung 5. Die Schweißstellung 5 ist in Figur 1 gestrichelt dargestellt, wobei eine Wiedergabe des ersten Schweißzangenarms 2 für diese Stellung zur Vereinfachung weggelassen wurde.

An Enden 8 und 9 der Schweißzangenarme 2 und 3 sind Schweißkontakte 6 und 7 angebracht, die im Wesentlichen einander zuweisen. In Schweißstellung 5 des ersten Schweißzangenarms 2 sind die Schweißkontakte 6 und 7 so weit angenähert, dass ein zwischen ihnen befindliches Werkstück, wie beispielsweise Bleche oder dergleichen, aneinander gedrückt und miteinander durch Setzen eines Schweißpunkts verschweißbar sind.

Um Querkräfte in einer durch die Auslenkrichtungen 96 definierten Vertikalebene auf die Schweißzangenarme 2 und 3 in Schweißstellung 5 zu vermeiden, wird einerseits der

erste Schweißzangenarm 2 so genau in die Schweißstellung 5 verschoben, dass die entsprechenden Schweißkontakte 6 und 7 ohne größere Querkräfte in Auslenkrichtungen 96 aufeinander treffen. Die verbleibenden Querkräfte werden andererseits durch ein selbsttragend ausgebildete Verschiebegehäuse 11 aufgenommen und über dessen Verbindung mit dem Antriebsgehäuse 10 oder mit einer Grundplatte 67 in dieses und über dieses in eine Handhabeeinrichtung oder dergleichen eingeleitet.

Der erste Schweißzangenarm 2 ist von einer Halteeinrichtung 12 gehalten, wobei er an dieser mit seinem Befestigungsende 97 lösbar befestigt ist. Die Halteeinrichtung 12 ist Teil des Verschiebegehäuses 11 und insbesondere dessen vordere Stirnplatte 24. Die Halteeinrichtung 12 wird zusammen mit dem Verschiebegehäuse 11 und mit dem ersten Schweißzangenarm 2 zwischen dessen Einschubstellung 4 und Schweißstellung 5 verschoben.

Das Verschiebegehäuse 11 umgreift zumindest teilweise ein Antriebsgehäuse 10, das die Antriebseinrichtung 85 enthält. Das Verschiebegehäuse 11 ist selbsttragend ausgebildet und an dem Antriebsgehäuse 10 in Verschieberichtung 34 gleitverschieblich gelagert.

Mittels eines seitlich abstehenden Befestigungsflansches 66 ist das Antriebsgehäuse 10 an einem unteren Ende an der Grundplatte 67 lösbar befestigt. Unterhalb dieser Grundplatte 67 ist eine Zangenausgleichseinrichtung 68 angeordnet. Diese dient zur Verstellung des zweiten Schweißzangenarms 3. Die Zangenausgleichseinrichtung 68 weist zumindest eine Verstelleinrichtung 69 für den zweiten Schweißzangenarm sowie eine entsprechende Antriebseinrichtung 72 auf. Die Antriebseinrichtung 72 ist analog zur Antriebseinrichtung 85 aufgebaut.

Die Grundplatte 67 ist an ihrer Unterseite 79, siehe auch Figur 4, mit Trägern 87 als Teil eines Grundrahmens 71 lösbar und gleitverschieblich verbunden. Die Gleitverschiebung erfolgt entsprechend durch Betätigung der Zangenausgleichseinrichtung 68. Der Grundrahmen 71, siehe auch Figur 4, weist weiterhin einen Anschlussflansch 95 auf, der zur Befestigung des Grundrahmens 71 und damit der Schweißzange 1 an einer nicht dargestellten Handhabungseinrichtung dient.

Bezüglich des zweiten Schweißzangenarms 3 ist noch zu beachten, dass dieser an seinem Befestigungsende 80 in einer entsprechenden Schweißzangenarmlagerung 86 an der Unterseite der Grundplatte 67 lösbar befestigt ist.

Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch die Schweißzange 1 nach Figur 1.

Auf dem Antriebsgehäuse 10 ist das Verschiebegehäuse 11 aufgesetzt, wobei zwischen beiden eine Reihe von Gleitführungen 13 mit einer Mehrzahl von Führungsschienen 14 bis 17 und Laufwagen 18 bis 21 ausgebildet sind, siehe hierzu auch Figur 3. In der Darstellung nach Figur 1 ist eine Führungsschiene 14 mit einem Paar von Laufwagen 18 sichtbar. Die Führungsschiene 14 ist an einer Innenseite des Verschiebegehäuses 11 durch Verschrauben befestigt. Die Laufwagen 18 sind in Verschieberichtung 34 auf einer Außenseite des Antriebsgehäuses 10 durch Verschrauben befestigt. Dabei sind die beiden Laufwagen 18 in einer der vorderen Stirnplatte 24 des Verschiebegehäuses 11 zuweisenden vorderen Hälfte des Antriebsgehäuses 10 angeordnet. Jeder der Laufwagen 18 sowie auch 19 bis 21, kann ein Schmiermitteldepot 94 zur Lebensdauerschmierung aufweisen.

Das Verschiebegehäuse 11 weist an seinen in Verschieberichtung 34 liegenden Enden die vordere Stirnplatte 24 beziehungsweise eine hintere Stirnplatte 25 auf. Diese sind lösbar durch Verschrauben mit dem Verschiebegehäuse 11 verbunden. Wie bereits ausgeführt, bildet die vordere Stirnplatte 24 die Halteeinrichtung 12 für den ersten Schweißzangenarm 2, wobei diese Stirnplatte ebenfalls entsprechend in Verschieberichtung 34 zwischen Einschubstellung 4 und Schweißstellung 5 des ersten Schweißzangenarms 2 verschiebbar ist. Auf Innenseiten 30, 31 der Stirnplatten 24, 25 sind an deren oberen Enden 26, 27 Einstecknuten 29 ausgebildet, in die eine entsprechende Randkante eines Abdeckblechs 28 eingesteckt ist, siehe auch Figur 3.

Die hintere Stirnplatte 25 ist im Wesentlichen umgekehrt U-förmig, so dass sie, siehe auch Figur 1, von oben teilweise das Antriebsgehäuse 10 umgreift. Die vordere Stirnplatte 24 deckt im Wesentlichen ein vorderes Ende des Antriebsgehäuses 10 ab. Innerhalb des Antriebsgehäuses 10 ist die Antriebseinrichtung 85 angeordnet, die zumindest

einen Gewindetrieb 52 als mechanische Verstelleinrichtung 51 aufweist. Der Gewindetrieb 52 umfasst eine Gewindespindel 53 und eine Gewindemutter 54. Die Gewindespindel 53 ist drehfest, aber axial in Verschieberichtung 34 verschiebbar gelagert, während die Gewindemutter 54 drehbar, aber axial unverschieblich gelagert ist. Die Drehung der Gewindemutter 54 erfolgt mittels eines elektromagnetischen Motors der Antriebseinrichtung 85. Die entsprechende Antriebseinrichtung ist in der DE 202 01 734 im Detail beschrieben.

Die Gewindespindel 53 ist mit ihrem dem ersten Schweißzangenarm 2 zuweisenden Ausschubende 55 in einer auf der Innenseite 30 der vorderen Stirnplatte 24 ausgebildeten Vertiefung 56 insbesondere drehfest eingesetzt und dort mittels einer durch die Stirnplatte 24 geschraubten Befestigungsschraube 93 befestigt. Auf einer Außenseite 57 der vorderen Stirnplatte 24 ist das Befestigungsende 97 des ersten Schweißzangenarms 2, siehe auch Figur 1, beispielsweise durch Verschrauben lösbar befestigt.

In Figur 2 ist gestrichelt die vordere Stirnplatte 24 in entsprechender Schweißstellung 5 angeordnet, siehe auch Figur 1, wobei zwischen dieser und einem in dem Antriebsgehäuse 10 ausgebildeten Absatz 84 ein Faltenbalg 81 angeordnet ist. Der Faltenbalg 81 ist mit seinem vorderen Ende 82 auf der Innenseite 30 der vorderen Stirnplatte 24 und mit seinem hinteren Ende 83 an dem Absatz 84 lösbar befestigt. Dabei umgibt der Faltenbalg 81 sowohl die Gewindemutter 54 als auch die ausgeschobene Gewindespindel 53. In entsprechender Schweißstellung 5 ist der Faltenbalg auseinandergezogen, siehe die entsprechend gekennzeichnete Stellung des Faltenbalgs 81 nach Figur 2.

Die Antriebseinrichtung 85 weist weiterhin eine Bremseinrichtung 60 auf, die als magnetische Bremse mit Elektromagneten und Permanentmagneten ausgebildet ist. Bei fehlender elektrischer Versorgung der Bremseinrichtung 60 ist der Permanentmagnet drehfest durch die entsprechenden magnetischen Kräfte gehalten, so dass keine Drehung der Gewindemutter 54 und damit ein Auschieben der Gewindespindel 53 möglich ist. Bei elektrischer Versorgung wird die magnetische Kraft des Permanentmagneten durch den Elektromagneten kompensiert, so dass eine Drehung der Gewindemutter 54 möglich ist.

Das Antriebsgehäuse 10 weist auf seiner der vorderen Stirnplatte 24 abgewandten Rückseite einen hinteren Gehäuseabschnitt 62 auf. Dieser ist in verschiedenen Drehstellungen bezüglich des übrigen Antriebsgehäuses 10 mit diesem befestigbar. Innerhalb des hinteren Gehäuseabschnitts 62 sind beispielsweise eine Steuerelektronik 64 und ein Drehzahlgeber 65 angeordnet. Außerdem sind elektrische Zuleitungen 63 an dem hinteren Gehäuseabschnitt 62 angeordnet.

In Figur 3 ist ein Schnitt entlang der Linie III-III aus Figur 2 dargestellt, wobei zur Vereinfachung einige Einzelheiten insbesondere innerhalb des Antriebsgehäuses 10 weggelassen wurden. Gleiche Bezugszeichen kennzeichnen in dieser Figur wie in allen übrigen Figuren gleiche Teile.

In dem Schnitt nach Figur 3 ist insbesondere die Zweiteilung des Verschiebegehäuses 11 mit Gehäusehälften 22 und 23 erkennbar. Diese Gehäusehälften 22 und 23 sind an ihren in Verschieberichtung 34 liegenden Enden mit den Stirnplatten 24 und 25 lösbar verbunden, siehe die linke Hälfte in Figur 3. Auf Innenseiten 32, 33 der Gehäusehälften 22, 23 sind im Wesentlichen an deren oberen und unteren Enden Führungsschienen 14, 15 und entsprechend 16, 17 angeordnet. Der Aufbau der Gehäusehälften 22, 23 mit entsprechenden Einrichtungen ist gleichartig, so dass die Beschreibung des Aufbaus einer Gehäusehälfte 22 ausreichend ist.

Im Bereich der Führungsschienen 14 bis 17 sind entsprechende Schienenvertiefungen 35, 36 angeordnet, in denen zumindest untere Enden 37 der Führungsschienen 14 bis 17 eingesetzt sind. Die lösbare Befestigung der Führungsschienen in den Schienenvertiefungen 35, 36 erfolgt durch Schrauben. Zur genauen Ausrichtung der Führungsschienen 14 bis 17 erfolgt neben der kraftschlüssigen Befestigung durch die Schrauben ebenfalls eine formschlüssige Befestigung.

Bei einem ersten Ausführungsbeispiel einer solchen formschlüssigen Befestigung ist bei der Schienenvertiefung 35 ein Fixierschlitz 38 vorgesehen. Dieser verläuft in Höhenrichtung 39 der Führungsschienen 15, 17 innerhalb der entsprechenden Gehäusehälfte und mündet in die entsprechende Schienenvertiefung 35. Quer zum Fixierschlitz 38 erstrecken sich innerhalb der Gehäusehälften 22, 23 Klemmbohrungen 40, in denen Klemm-



schrauben 41 einschraubbar sind. Durch entsprechendes Einschrauben der Klemmschrauben 41 in Klemmbohrungen 40 kann mittels des Fixierschlitzes 38 ein entsprechendes unteres Ende 59 der Gehäusehälften 22, 23 in Richtung Führungsschienen 15, 17 elastisch so weit verformt werden, dass die Führungsschienen fest an eine entsprechende Schienenreferenzkante 45 angedrückt sind.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel für einen solchen Formschluss, siehe die Schienenvertiefungen 36, weisen diese einen ersten Vertiefungsabschnitt 42 und einen zweiten Vertiefungsabschnitt 43 mit unterschiedlichen Tiefen auf. In dem ersten Vertiefungsabschnitt 42 mit geringerer Tiefe ist das entsprechende untere Ende 37 der Führungsschiene 14, 16 angeordnet. In den zweiten Vertiefungsabschnitt 43 mit größerer Tiefe ist eine sich entlang der entsprechenden Führungsschiene erstreckende Druckleiste 44 eingelegt. Die Druckleiste ist entsprechend durch Verschrauben lösbar in der Schienenvertiefung 36 befestigt. Zur seitlichen Kraftbeaufschlagung der Druckleiste 44 sind Schrauben und insbesondere Madenschrauben 48 vorgesehen, welche die Druckleiste 44 in Richtung unteres Ende 37 der zugehörigen Führungsschiene 14, 16 drücken und damit die Führungsschiene an eine entsprechende Randkante 47 der Schienenvertiefung 36 als Schienenreferenzkante 45 anpressen. Die zwischen den verschiedenen Vertiefungsabschnitten 42, 43 gebildete Stufenkante 46 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel keine Schienenreferenzkante 45, sondern ist mit geringem Abstand zur Druckleiste 44 bei Anordnung der Führungsschienen 14, 16 in Referenzstellung angeordnet.

Zwischen den entsprechenden Führungsschienen 14, 17 und den zugehörigen Laufwagen 18, 21 sind Rollkörper 61 zur Reibungsverminderung angeordnet, die in den Laufwagen 18, 21 umlaufen. Die Laufwagen 18 bis 21 sind auf der Außenseite des Antriebsgehäuses 10 lösbar durch insbesondere Verschrauben befestigt. Auch die Laufwagen 18 bis 21 sind neben der kraftschlüssigen Anordnung ebenfalls formschlüssig angeordnet, wobei sie mittels Schrauben, insbesondere Madenschrauben 50 gegen zugehörige Wagenreferenzkanten 49 gepresst werden. Entsprechende Schrauben sind für alle Laufwagen 18, 21 vorgesehen, wobei nochmals darauf hingewiesen wird, dass für jede der Führungsschienen 14, 17 beim dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils ein Paar von Laufwagen vorgesehen ist.

An den unteren Enden 59 der Gehäusehälften 22, 23 sind noch schräg nach unten und in Richtung Antriebsgehäuse 10 vorstehende Abdeckbleche 58 angeordnet. Diese verhindern ein Eindringen von Schmutz in den Freiraum zwischen Antriebsgehäuse 10 und Verschiebegehäuse 11.

Die Gehäusehälften 22, 23 sind in etwa C-förmig ausgebildet, wobei zwischen den oberen einander zuweisenden Enden der Gehäusehälften 22 das Abdeckblech 28 angeordnet ist. Dieses ist mit seinen entsprechenden Randkanten in dort ausgebildete Einstecknuten 29, siehe auch Figur 2, eingesteckt.

In Figur 4 ist ein Schnitt entlang der Linie IV-IV aus Figur 1 dargestellt, wobei einige Einzelheiten zur Vereinfachung insbesondere im Bereich von Verschiebegehäuse 11 und Antriebsgehäuse 10 weggelassen wurden.

Bezüglich der Beschreibung letzterer wird auf die Figuren 3 und 2 verwiesen.

Das Antriebsgehäuse 10 weist an seinem unteren Ende Befestigungsflansche 66 auf, die nach außen abstehen. Diese dienen sowohl zum Aufstellen auf die Grundplatte 67 als auch zur lösaren Befestigung an dieser mittels Schraubbolzen 88. Die Grundplatte 67 weist auf ihrer Unterseite jeweils zwei Laufwagen 75, 76 auf, die dort mittels entsprechender Schrauben lösbar befestigt sind. Zur Ausrichtung der Laufwagenpaare 75, 76 sind entsprechende Referenzkanten 78 vorgesehen, gegen die die Laufwagen 75, 76 mittels Schrauben, insbesondere Madenschrauben 91 anpressbar sind. Über diese Laufwagen 75, 76 ist die Grundplatte 67 mittels Verstelleinrichtung 69 mit entsprechender Antriebseinrichtung 72, siehe auch Figur 1, entlang des Grundrahmens 71 verschiebbar. Der Grundrahmen 71 weist dabei Träger 87 auf, auf deren Oberseiten entsprechende Führungsschienen 73, 74 angeordnet sind, entlang denen die Laufwagen 75, 76 verschiebbar sind. Die Führungsschienen 73, 74 sind durch entsprechende Schrauben 92 lösbar angeordnet und ebenfalls gegen zugehörige Referenzkanten 77 gepresst. Zur Anpressung dient in diesem Zusammenhang eine Schraube 89 mit Pressscheibe 90, wobei die Pressscheibe durch Einschrauben der Schraube 89 an ein unter-

res Ende der Führungsschienen 73, 74 gegenüberliegend zur entsprechenden Referenzkante 77 angepresst ist.

Ebenfalls an der Unterseite der Grundplatte 67 ist die Schweißzangenlagerung 86 für das Befestigungsende 80 des zweiten Schweißzangenarms 3 angeordnet.

Zur Vereinfachung nicht weiter dargestellt sind Passstifte, -federn, eine Folie mit harten Teilchen oder dergleichen, die zwischen den Stirnplatten 24, 25 und den Gehäusehälften 22, 23 und/oder zwischen der Grundplatte 67 und dem Antriebsgehäuse 10 beziehungsweise den Befestigungsflanschen 66 angeordnet sind. Diese dienen zur formschlüssigen Verbindung dieser Teile. Die entsprechende Folie weist auf ihren beiden Seiten harte Teilchen aus Korund, Diamant oder dergleichen auf, die beim Befestigen der entsprechenden Teile miteinander in diese eingedrückt werden und sich dort verkrallen.

In Figur 5 ist ein Schnitt analog zu Figur 4 durch ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt. Zur Vereinfachung wird nur auf die entsprechenden Unterschiede zum Ausführungsbeispiel nach Figur 4 verwiesen, wobei gleiche Teile durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet sind.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 5 ist das Verschiebegehäuse 11 einteilig ausgebildet und über zwei Führungsschienen 15, 17 und entsprechende Laufwagen 19, 21 direkt an der Grundplatte 67 gelagert. Dadurch sind die entsprechenden Gleitführungen nicht mehr zwischen Verschiebegehäuse 11 und Antriebsgehäuse 10, sondern zwischen Verschiebegehäuse 11 und Grundplatte 67 angeordnet. Eine direkte Verbindung zwischen den Gehäusen 10 und 11 ist nicht mehr vorhanden. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 5 besteht die Möglichkeit, mehr als zwei Führungswagen 19, 21 für jede der Führungsschienen 14, 17 vorzusehen.

Die Ausrichtung von Führungsschienen und Führungswagen erfolgt analog zu den vorangehenden Ausführungsbeispielen, wobei entsprechend Madenschrauben 91 und Fixierschlitze 38 mit entsprechenden Klemmbohrungen und Klemmschrauben vorgesehen sind.

Die Verbindung zwischen Grundplatte 67 und den übrigen Teilen der Schweißzange 1 erfolgt ebenfalls analog zu den voranführenden Ausführungsbeispielen, siehe die weiteren Gleitführungen zwischen Grundplatte 67 und Grundrahmen 71.

Vordere und hintere Stirnplatte sind bei Figur 5 analog zum vorangehenden Ausführungsbeispiel anordbar, wobei auch hier zwischen den entsprechenden Metallflächen eine Folie mit Diamanten, Korund oder anderen harten Teilchen angeordnet werden kann. Diese Folie mit den beidseitig von ihr vorstehenden harten Teilchen dient zur formschlüssigen Verankerung der miteinander zu verbindenden Teile, wobei die harten Teilchen in die entsprechenden, einander zuweisenden Flächen der Teile eingreifen, hier in die Flächen von Stirnplatten und Flächen an den Enden des übrigen Verschiebegerätes 11. Statt einer Folie kann auch ein netzartiges dünnes Material verwendet werden, in dem die harten Teilchen so eingebettet sind, dass sie beidseitig vorstehen und/oder beidseitig auf dem dünnen Material angeordnet sind. Es ist selbstverständlich, dass eine solche Folie mit den harten Teilchen auch unabhängig von der Schweißzange zur formschlüssigen Verbindung von einander zuweisenden Flächen entsprechender Werkstücke verwendet werden kann, insbesondere im Zusammenhang mit einer kraftschlüssigen Verbindung mittels Verschrauben oder dergleichen. Dabei ist es nicht notwendig, dass die Flächen planparallel sind, sondern es können auch stufenartige Flächen, wellenförmige Flächen und andere strukturierte Flächen entsprechend mit komplementär dazu ausgebildeten Flächen eines zu verbindenden Werkstücks mit solchen Folien dazwischen formschlüssig miteinander verbunden werden. Ebenso besteht die Möglichkeit, dass die Folie zur Befestigung auf eine Oberfläche eines Werkstücks aufklebbar ist oder auch die harten Teilchen direkt mit gleichmäßiger Dicke auf eine Oberfläche des entsprechenden Werkstücks oder dergleichen direkt beispielsweise durch Verkleben aufgebracht werden.

## ANSPRÜCHE

### SCHWEIßZANGE

1. Schweißzange (1) mit zwei relativ zueinander beweglichen Schweißzangenarmen (2, 3), von denen wenigstens ein erster (2) relativ zu einem Antriebsgehäuse (10) zwischen einer Einschub- und einer Schweißstellung (4, 5) verstellbar gelagert ist, in welcher Schweißstellung ein zu verschweißendes Werkstück zwischen im Wesentlichen einander zuweisenden Schweißkontakten (6, 7) an Enden (8, 9) der Schweißzangenarme (2, 3) geklemmt ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Schweißzange (1) ein insbesondere selbsttragendes, entlang des Antriebsgehäuses (10) bewegliches Verschiebegehäuse (11) aufweist, welches eine den ersten Schweißzangenarm (2) außerhalb des Antriebsgehäuses (10) abstützende Halteeinrichtung (12) aufweist.
2. Schweißzange nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Halteeinrichtung (12) zusammen mit dem ersten Schweißzangenarm (2) zwischen dessen Einschub- und Schweißstellung (4, 5) beweglich ist.
3. Schweißzange nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Verschiebegehäuse (11) am Antriebsgehäuse (10) und/oder einem anderen Teil der Schweißzange über wenigstens eine Linearführung, insbesondere Gleitführung (13) beweglich gelagert ist.
4. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Gleitführung (13) eine Führungsschiene (14, 15, 16, 17) und zumindest einen Laufwagen (18, 19, 20, 21) aufweist, welche relativ zueinander beweglich sind.

5. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Führungsschiene (14 - 17) am Verschiebegehäuse (11) und der Laufwagen (18 - 21) am Antriebsgehäuse (10) insbesondere jeweils lösbar befestigt sind.
6. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Laufwagen (18 bis 21) am Antriebsgehäuse (10) unverschieblich fixiert ist.
7. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass zumindest zwei Laufwagen in Verschieberichtung (34) der Führungsschiene (14 - 17) beabstandet zueinander angeordnet sind.
8. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Laufwagen (18 - 21) ein Schmiermitteldepot (94) aufweist.
9. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Verschiebegehäuse (11) zwei im Wesentlichen symmetrisch zueinander angeordnete, sich in Verschieberichtung (34) erstreckende Gehäusehälften (22, 23) aufweist, welche zumindest an ihren Enden durch eine vordere und/oder hintere Stirnplatte (24, 25) lösbar miteinander verbunden sind, wobei die vordere Stirnplatte als Halteeinrichtung (12) ausgebildet ist.
10. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Gehäusehälften (22, 23) in etwa C-förmig ausgebildet sind und zwischen zwei aufeinander zuweisenden oberen Enden (26, 27) der Gehäusehälften (22, 23) ein Abdeckblech (28) angeordnet ist.

11. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass Einstecknuten (29) zur umlaufenden Halterung des Abdeckblechs (28) in den oberen Enden (26, 27) der Gehäusehälften (22, 23) und in einander zuweisenden Innenseiten (30, 31) der Stirnplatten (24, 25) ausgebildet sind.
12. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass jede Gehäusehälfte (22, 23) auf ihrer Innenseite (32, 33) zwei in Verschieberichtung (34) verlaufende Schienenvertiefungen (35, 36) zumindest zum Einsetzen von unteren Enden (37) der entsprechenden Führungsschienen (14 - 17) aufweist.
13. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Führungsschienen (14 - 17) in der zugehörigen Schienenvertiefung (35 bis 36) lösbar, insbesondere durch Verschrauben befestigt ist.
14. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass ein in Höhenrichtung (39) der Führungsschiene (14 - 17) in der Gehäusehälfte (22, 23) ausgebildeter Fixierschlitz entlang der Schienenvertiefung (35, 36) verläuft und in diese mündet oder benachbart zu dieser angeordnet ist und eine Anzahl von quer zum Fixierschlitz (38) verlaufende Klemmbohrungen (40) zum Einschrauben entsprechender Klemmschrauben (41) in der Gehäusehälfte (22, 23) ausgebildet sind.
15. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Schienenvertiefung (35, 36) mit unterschiedlicher Tiefe ausgebildete, an einander angrenzende Vertiefungsabschnitte (42, 43) aufweist, wobei der erste Vertiefungsabschnitt (42) mit geringerer Tiefe das untere Ende (37) der Führungsschiene (14 - 17) aufnimmt und in dem zweiten Vertiefungsabschnitt (43) mit größerer Tie-

fe eine Druckleiste (44) angeordnet ist, welche die Führungsschiene (14 - 17) innerhalb der Schienenvertiefung (35, 36) relativ zu einer Schienenreferenzkante (45) insbesondere lösbar fixiert.

16. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Schienenreferenzkante (45) durch eine Stufenkante (46) zwischen dem beiden Vertiefungsabschnitten (42, 43) und/oder durch eine der Druckleiste relativ zur Führungsschiene (14 - 17) gegenüberliegende Randkante (47) der Schienenvertiefung (35, 36) gebildet ist.

17. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Druckleiste (44) lösbar innerhalb des zweiten Vertiefungsabschnitts (43) befestigt und insbesondere seitlich in Richtung zur Schienenreferenzkante (45) kraftbeaufschlagbar ist.

18. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass zur seitlichen Kraftbeaufschlagung der Druckleiste (44) Schrauben und insbesondere Madenschrauben (48) vorgesehen sind.

19. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass der Laufwagen (18 bis 21) an eine außen am Antriebsgehäuse (10) ausgebildete, sich in Verschieberichtung (34) erstreckende Wagenreferenzkante (49) andrückbar ist.

20. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass zum Andrücken an die Wagenreferenzkante (49) Schrauben und insbesondere Madenschrauben (50) vorgesehen sind.



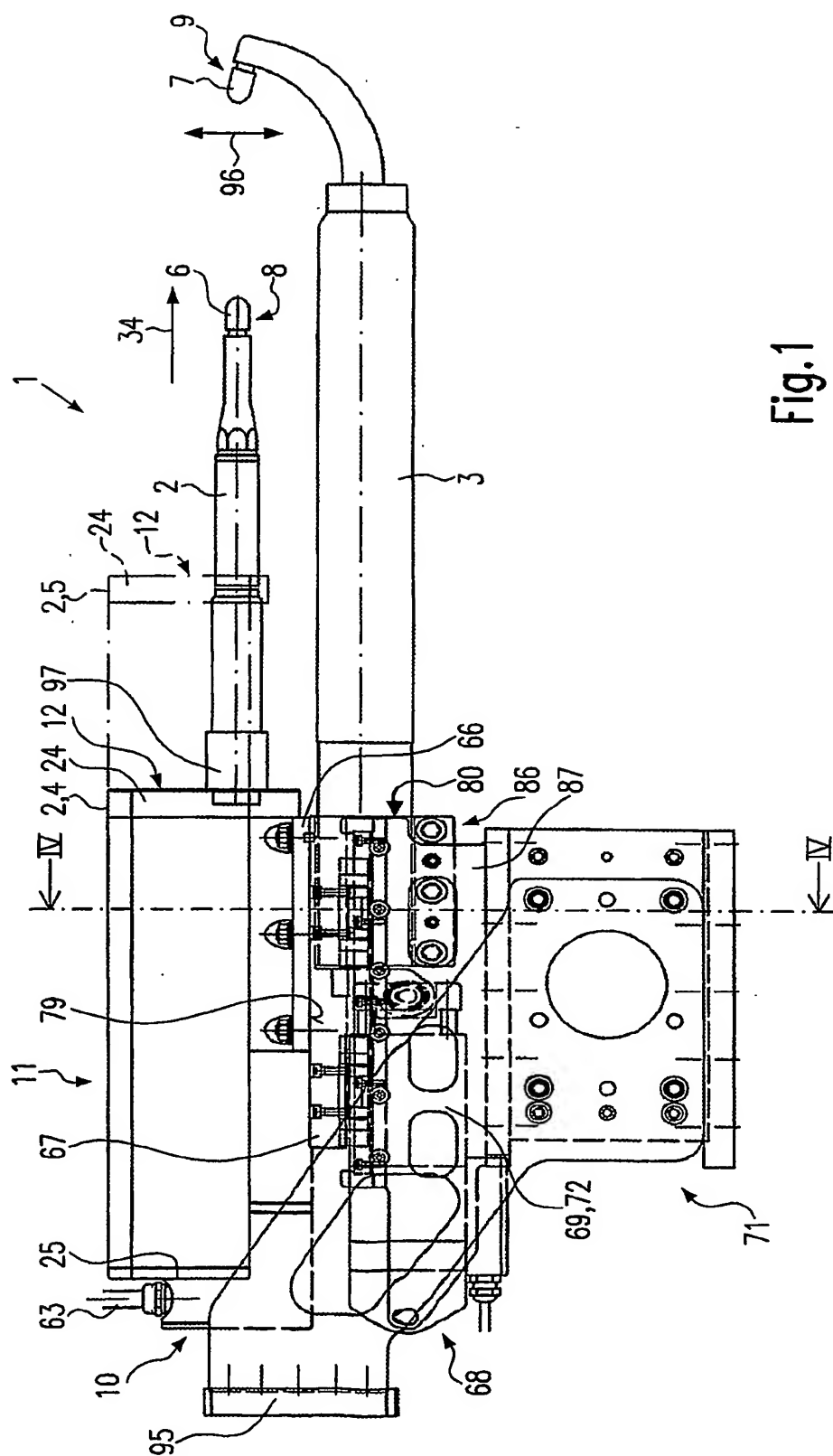
21. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass eine Antriebseinrichtung (85) innerhalb des Antriebsgehäuses (10) als mechanische Verstelleinrichtung (51) in Verschieberichtung (34) einen Gewindetrieb (52) mit Gewindespindel (53) und Gewindemutter (54) aufweist, wobei die Gewindemutter (54) drehbar, aber axial fixiert und die Gewindespindel (53) drehfest, aber axial verstellbar angeordnet sind, welche Gewindespindel (53) mit ihrem Ausschubende (55) in eine auf der Innenseite (30) der vorderen Stirnplatte (24) ausgebildete Vertiefung (56) insbesondere verdrehfest eingreift und an der vorderen Stirnplatte (24) lösbar befestigt ist.
22. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der erste Schweißzangenarm (2) an der Innenseite (30) gegenüberliegenden Außenseite (57) der vorderen Stirnplatte (24) insbesondere lösbar befestigt ist.
23. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass Abdeckbleche (58) an unteren Enden (59) der Gehäusehälften (22, 23) in Richtung Antriebsgehäuse (10) vorstehen.
24. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Antriebseinrichtung (85) eine insbesondere magnetisch arbeitende Brems-  
einrichtung (60) aufweist.
25. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Laufwagen (18 - 21) umlaufende Rollkörper (61) zur Reibungsverminderung aufweist.

26. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die hintere Stirnplatte (25) im Wesentlichen umgekehrt U-förmig ist und mit ihrer U-Öffnung teilweise das Antriebsgehäuse (10) umgreift.
27. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Antriebsgehäuse (10) einen lösbaren, dem ersten Schweißzangenarm (2) gegenüberliegenden hinteren Gehäuseabschnitt (62) mit elektrischen Zuleitungen (63) und/oder einer Steuerelektronik (64) und/oder einem Drehzahlgeber (65) oder dergleichen aufweist, welcher hintere Gehäuseabschnitt (62) insbesondere in unterschiedlichen Drehstellungen relativ zum übrigen Antriebsgehäuse (10) anordbar und befestigbar ist.
28. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Antriebsgehäuse (10) einen seitlich vorstehenden Befestigungsflansch (66) zur lösbaren Befestigung an einer Grundplatte (67) aufweist.
29. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Grundplatte (67) mit einer Handhabungseinrichtung direkt oder indirekt verbindbar ist.
30. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass bei indirekter Verbindung mit der Handhabungseinrichtung zwischen dieser und der Grundplatte (67) eine Zangenausgleichseinrichtung (68) angeordnet ist.

31. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Zangenausgleichseinrichtung (68) eine Verstelleinrichtung (69) für den zweiten Schweißarm (3) und/oder das Antriebsgehäuse (10) aufweist.
32. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Verstelleinrichtung (69) eine Verschiebeeinrichtung (70) zwischen insbesondere Grundplatte (67) und einem mit der Handhabungseinrichtung verbindbaren Grundrahmen (71) und eine Antriebseinrichtung (72) aufweist.
33. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Verschiebeeinrichtung (70) zumindest zwei Führungsschienen (73, 74) und diesen zugeordnete Laufwagen (75, 76) aufweist.
34. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Führungsschienen (73, 74) am Grundrahmen (71) lösbar fixiert sind und die Laufwagen (75, 76) entlang der Führungsschienen (73, 74) bewegbar sind, wobei diese an der Grundplatte (67) lösbar fixiert sind.
35. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass zumindest zwei Laufwagen (75, 76) jeder Führungsschiene (73, 74) zugeordnet sind.
36. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass Laufwagen (75, 76) und/oder Führungsschienen (73, 74) an Grundplatte (67) beziehungsweise Grundrahmen (71) relativ zu Referenzkanten (77, 78) befestigt sind.

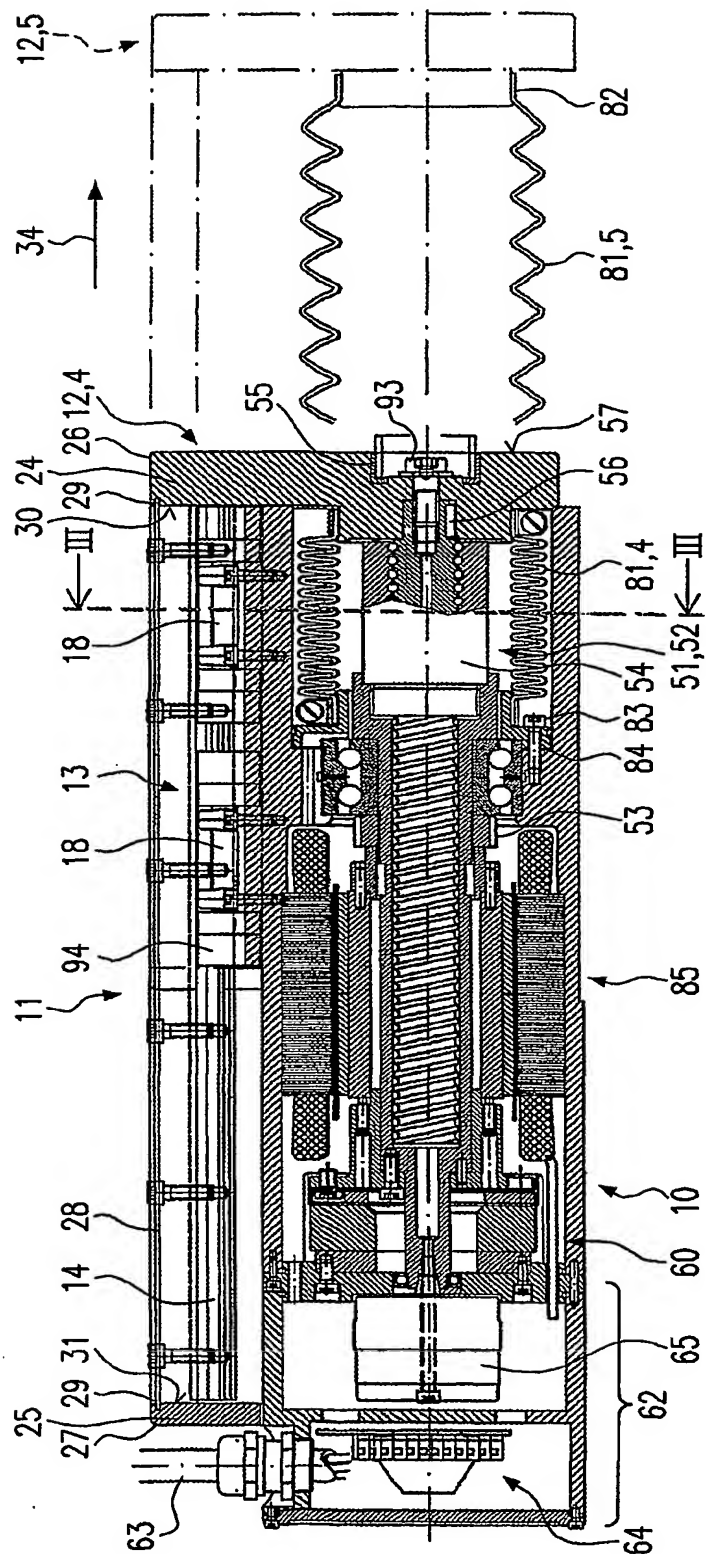
37. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der zweite Schweißzangenarm (3) an einer vom Antriebsgehäuse (10) abgewandten Unterseite (79) der Grundplatte (67) an seinem Befestigungsende (80) lösbar befestigt ist.
38. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Antriebsgehäuse (10) mit aufgesetztem Verschiebegehäuse (11), die Grundplatte (67), die Zangenausgleichseinrichtung (68) und der Grundrahmen (71) im Wesentlichen übereinander angeordnet sind und in Verschieberichtung (34) und/oder in Richtung quer zur Verschieberichtung im Wesentlichen gleiche Abmessungen aufweisen.
39. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass ein Faltenbalg (81) der Antriebseinrichtung (85) mit einem Ende (82) an der Innenseite (30) der vorderen Stirnplatte (24) und an seinem anderen Ende (83) insbesondere an einem Absatz (84) innerhalb des Antriebsgehäuses (10) lösbar befestigt ist.
40. Schweißzange nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass zwischen Stirnplatten (24, 25) und Gehäusehälften (22, 23) und/oder zwischen Grundplatte (65) und Antriebsgehäuse (10) oder Verschiebegehäuse (11) ein Formschluss insbesondere durch Passstifte, Passfedern, Folie mit harten Teilchen oder dergleichen gebildet ist.

1/5



**Fig. 1**

2/5



**Fig. 2**

3/5

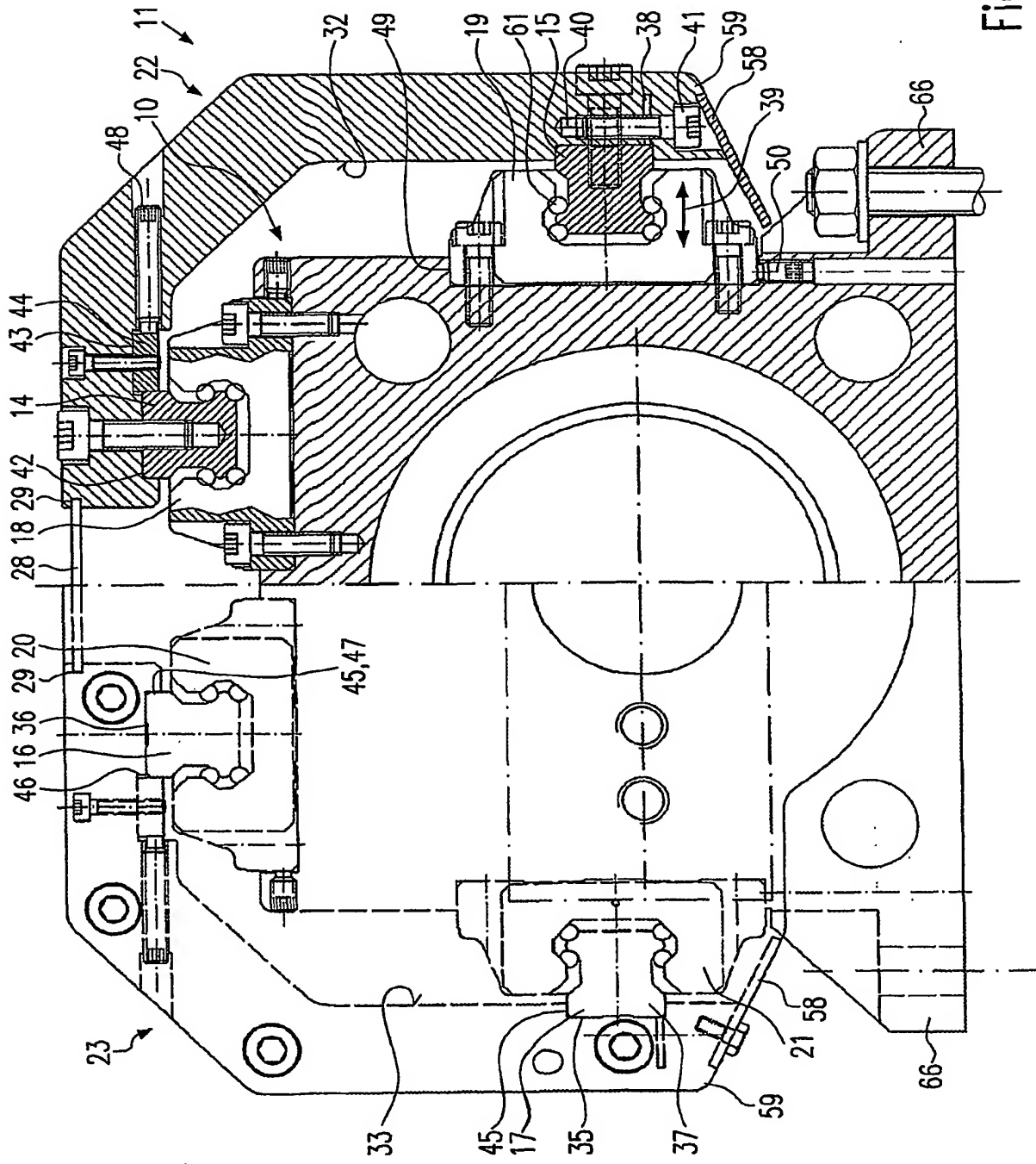


Fig.3

4/5

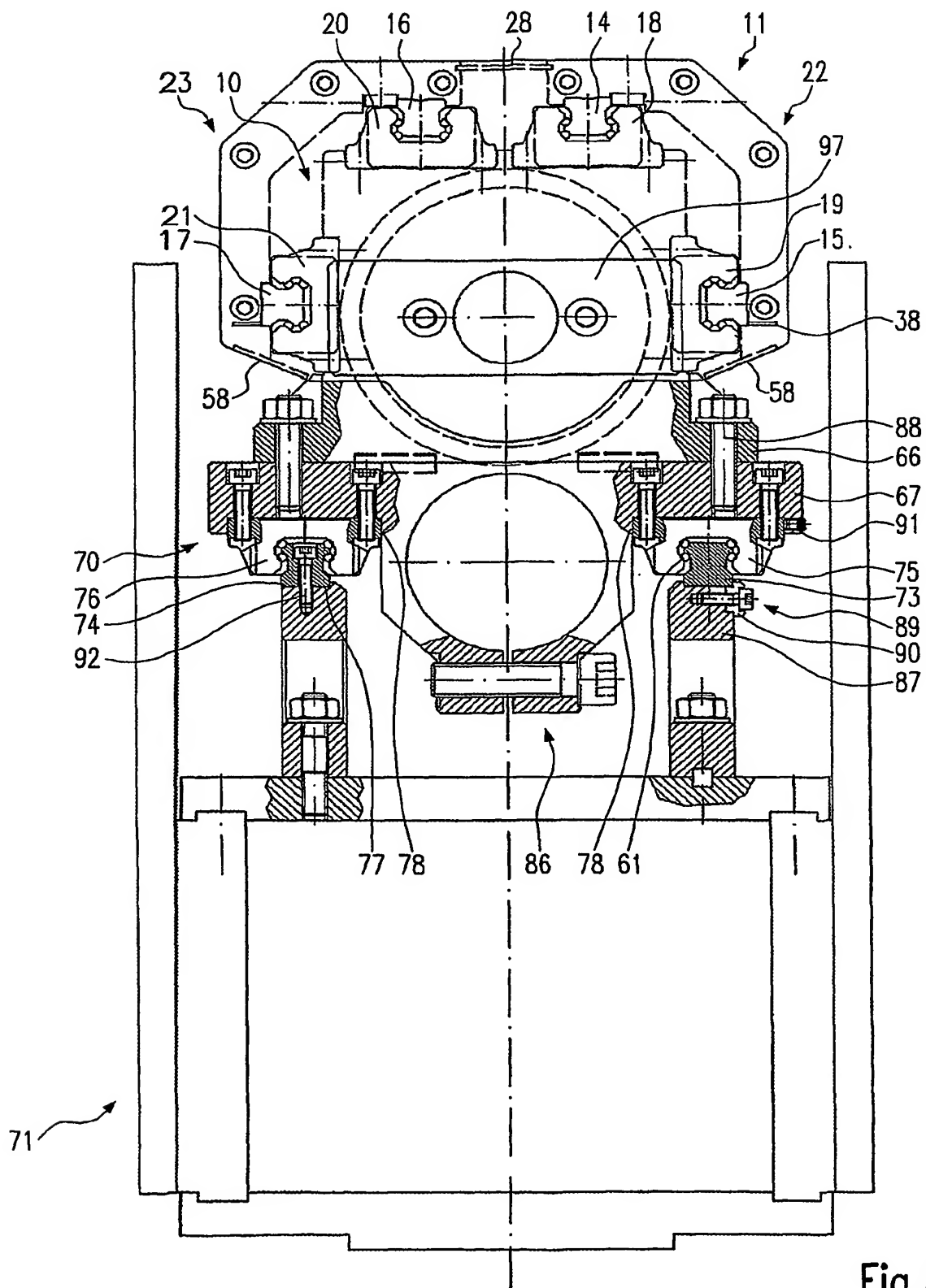


Fig.4



5/5

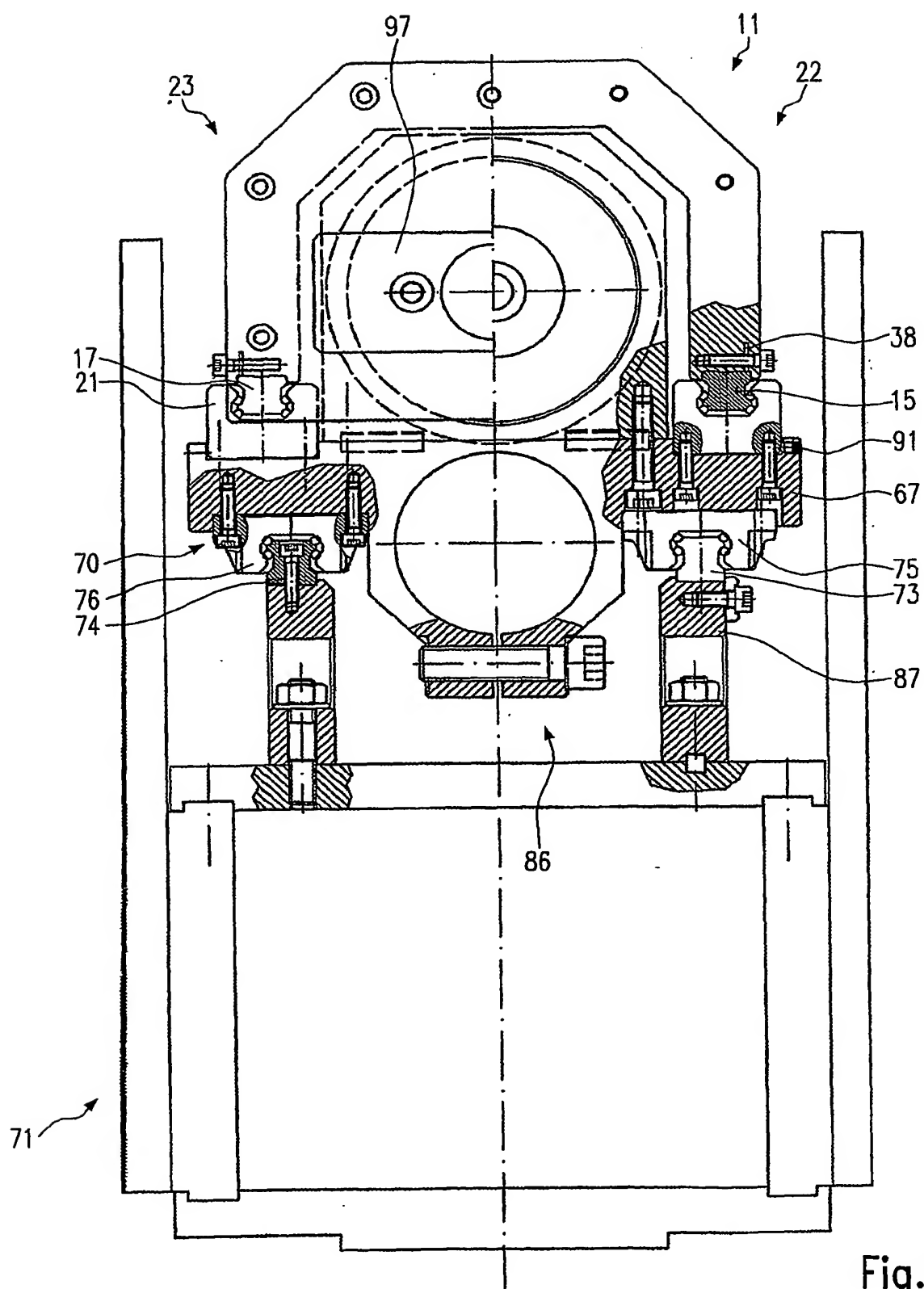


Fig.5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/EP2004/005935

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>IPC 7 B23K11/31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                       |                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                       |                                                                      |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC 7 B23K                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                       |                                                                      |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                       |                                                                      |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)<br>EPO-Internal, WPI Data, PAJ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                      |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                       |                                                                      |
| Category *                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                    | Relevant to claim No.                                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 6 596 958 B1 (CHASE WYLIE)<br>22 July 2003 (2003-07-22)<br>column 6, line 42 - column 7, line 14;<br>figures 27-34 | 1-40                                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EP 0 310 338 A (SHINANO PNEUMATIC IND INC)<br>5 April 1989 (1989-04-05)<br>the whole document                         | 1-40                                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 4 684 778 A (CECIL DIMITRIOS G)<br>4 August 1987 (1987-08-04)<br>the whole document                                | 1-40                                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 4 024 370 A (SCIAKY DAVID)<br>17 May 1977 (1977-05-17)<br>the whole document                                       | 1-40                                                                 |
| A,P                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | EP 1 352 700 A (PROGRESSIVE TOOL & IND CO)<br>15 October 2003 (2003-10-15)                                            | 1-40                                                                 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                       |                                                                      |
| * Special categories of cited documents :<br>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>*E* earlier document but published on or after the international filing date<br>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.<br>*&* document member of the same patent family |                                                                                                                       |                                                                      |
| Date of the actual completion of the international search<br><br>28 September 2004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                       | Date of mailing of the international search report<br><br>05/10/2004 |
| Name and mailing address of the ISA<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                       | Authorized officer<br><br>Concannon, B                               |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/005935

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date |    | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|----|---------------------|----|----------------------------|---------------------|
| US 6596958                                | B1 | 22-07-2003          | US | 2003089684 A1              | 15-05-2003          |
|                                           |    |                     | US | 2004050827 A1              | 18-03-2004          |
| EP 0310338                                | A  | 05-04-1989          | JP | 1087084 A                  | 31-03-1989          |
|                                           |    |                     | DE | 3876580 D1                 | 21-01-1993          |
|                                           |    |                     | DE | 3876580 T2                 | 15-04-1993          |
|                                           |    |                     | EP | 0310338 A2                 | 05-04-1989          |
|                                           |    |                     | KR | 9106101 B1                 | 13-08-1991          |
|                                           |    |                     | US | 4924055 A                  | 08-05-1990          |
| US 4684778                                | A  | 04-08-1987          | US | 4861959 A                  | 29-08-1989          |
| US 4024370                                | A  | 17-05-1977          | AR | 209989 A1                  | 15-06-1977          |
|                                           |    |                     | BR | 7605875 A                  | 16-08-1977          |
|                                           |    |                     | DE | 2639976 A1                 | 31-03-1977          |
|                                           |    |                     | ES | 451335 A1                  | 16-11-1977          |
|                                           |    |                     | FR | 2323215 A1                 | 01-04-1977          |
|                                           |    |                     | GB | 1555528 A                  | 14-11-1979          |
|                                           |    |                     | IN | 146108 A1                  | 24-02-1979          |
|                                           |    |                     | IT | 1071445 B                  | 10-04-1985          |
|                                           |    |                     | JP | 57047014 U                 | 16-03-1982          |
|                                           |    |                     | JP | 52074820 A                 | 23-06-1977          |
| EP 1352700                                | A  | 15-10-2003          | EP | 1352700 A2                 | 15-10-2003          |
|                                           |    |                     | US | 2003189029 A1              | 09-10-2003          |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005935

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23K11/31

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                           | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A          | US 6 596 958 B1 (CHASE WYLIE)<br>22. Juli 2003 (2003-07-22)<br>Spalte 6, Zeile 42 - Spalte 7, Zeile 14;<br>Abbildungen 27-34 | 1-40               |
| A          | EP 0 310 338 A (SHINANO PNEUMATIC IND INC)<br>5. April 1989 (1989-04-05)<br>das ganze Dokument                               | 1-40               |
| A          | US 4 684 778 A (CECIL DIMITRIOS G)<br>4. August 1987 (1987-08-04)<br>das ganze Dokument                                      | 1-40               |
| A          | US 4 024 370 A (SCIAKY DAVID)<br>17. Mai 1977 (1977-05-17)<br>das ganze Dokument                                             | 1-40               |
| A,P        | EP 1 352 700 A (PROGRESSIVE TOOL & IND CO)<br>15. Oktober 2003 (2003-10-15)                                                  | 1-40               |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. September 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/10/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Concannon, B

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005935

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 6596958                                          | B1 | 22-07-2003                    | US 2003089684 A1                  | 15-05-2003                    |
|                                                     |    |                               | US 2004050827 A1                  | 18-03-2004                    |
| EP 0310338                                          | A  | 05-04-1989                    | JP 1087084 A                      | 31-03-1989                    |
|                                                     |    |                               | DE 3876580 D1                     | 21-01-1993                    |
|                                                     |    |                               | DE 3876580 T2                     | 15-04-1993                    |
|                                                     |    |                               | EP 0310338 A2                     | 05-04-1989                    |
|                                                     |    |                               | KR 9106101 B1                     | 13-08-1991                    |
|                                                     |    |                               | US 4924055 A                      | 08-05-1990                    |
| US 4684778                                          | A  | 04-08-1987                    | US 4861959 A                      | 29-08-1989                    |
| US 4024370                                          | A  | 17-05-1977                    | AR 209989 A1                      | 15-06-1977                    |
|                                                     |    |                               | BR 7605875 A                      | 16-08-1977                    |
|                                                     |    |                               | DE 2639976 A1                     | 31-03-1977                    |
|                                                     |    |                               | ES 451335 A1                      | 16-11-1977                    |
|                                                     |    |                               | FR 2323215 A1                     | 01-04-1977                    |
|                                                     |    |                               | GB 1555528 A                      | 14-11-1979                    |
|                                                     |    |                               | IN 146108 A1                      | 24-02-1979                    |
|                                                     |    |                               | IT 1071445 B                      | 10-04-1985                    |
|                                                     |    |                               | JP 57047014 U                     | 16-03-1982                    |
|                                                     |    |                               | JP 52074820 A                     | 23-06-1977                    |
| EP 1352700                                          | A  | 15-10-2003                    | EP 1352700 A2                     | 15-10-2003                    |
|                                                     |    |                               | US 2003189029 A1                  | 09-10-2003                    |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**